

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-348424

(P2003-348424A)

(43) 公開日 平成15年12月5日 (2003.12.5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 N 5/232

H 0 4 N 5/232

C 5 C 0 2 2

7/18

7/18

G 5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-152882(P2002-152882)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(22) 出願日 平成14年5月27日 (2002.5.27)

(72) 発明者 綾塚 祐二

東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知 (外1名)

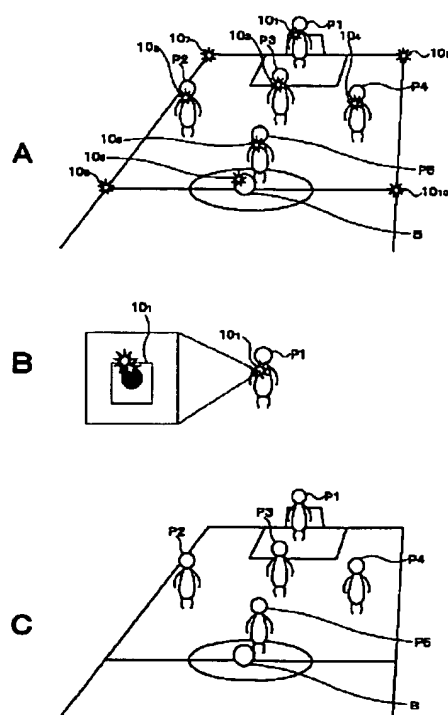
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動きトラッキング装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 スポーツ中継時に、各選手の位置を正確に追うことができ、中継映像に選手名などの情報を重畳して表示する。

【解決手段】 サッカー選手P1～P5、ボール、グラウンドの固定位置のそれぞれが送信機10₁～10₁₀が取り付けられている。送信機10₁～10₁₀は、特定のパターンで点滅する赤外線LEDを有する。送信機10₁～10₁₀は、それぞれが取り付けられているオブジェクト毎に異なるパターンの点滅光を発生し、撮像素子を有する受信機が点滅光のパターンからオブジェクトを識別できる。受信機は、試合の様子を撮影すると共に、各オブジェクトに付加されている送信機10₁～10₁₀からの点滅光を受光し、受光面の座標上の各オブジェクトの座標位置を検出し、各オブジェクトのIDとその位置データ並びに撮像信号を出力する。オブジェクトのIDに関連する情報例えば選手名が撮影画像に対して重畳される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング装置において、

複数のオブジェクトに対してそれぞれ付加され、複数の上記オブジェクトを識別可能とする送信データを光信号として送信する送信機と、

複数の上記送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、上記2次元受光面上における上記光信号の受光位置の位置データを上記オブジェクト毎に求める受信機と、
複数の上記オブジェクトを撮像した撮像画像を取得する撮像部と、

上記撮像画像中で、上記位置データで指示される位置に上記オブジェクトに関連する情報を重畳する合成部とからなる動きトラッキング装置。

【請求項2】 請求項1において、
上記受信機の上記2次元受光面によって、上記撮像画像を得るようにした動きトラッキング装置。

【請求項3】 請求項1において、
上記送信機は、上記送信データを光の点滅パターンまたは光強度の変化を有する光信号に変換する動きトラッキング装置。

【請求項4】 複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング装置において、

複数のオブジェクトと上記オブジェクトが動くエリアを規定する固定位置に対してそれぞれ付加され、複数の上記オブジェクトおよび上記固定位置を識別可能とする送信データを光信号として送信する送信機と、

複数の上記送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、上記2次元受光面上における上記光信号の受光位置の位置データを上記オブジェクト毎および上記固定位置毎に求める受信機と、

上記固定位置の情報を基準として上記オブジェクトが動くエリアにおける上記オブジェクトの位置データを求める変換部とからなる動きトラッキング装置。

【請求項5】 請求項4において、
上記受信機の上記2次元受光面によって、上記撮像画像を得るようにした動きトラッキング装置。

【請求項6】 請求項4において、
上記送信機は、上記送信データを光の点滅パターンまたは光強度の変化を有する光信号に変換する動きトラッキング装置。

【請求項7】 複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング装置において、

複数のオブジェクトに対してそれぞれ付加され、複数の上記オブジェクトを識別可能とする送信データを光信号として送信する送信機と、

複数の上記送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、上記2次元受光面上における上記光信号の受光位置の位置データを上記オブジェクト毎に求める受信機と、
上記オブジェクトの上記位置データを記録する記録部と

からなる動きトラッキング装置。

【請求項8】 請求項7において、
上記受信機の上記2次元受光面によって、上記撮像画像を得るようにした動きトラッキング装置。

【請求項9】 請求項7において、
上記送信機は、上記送信データを光の点滅パターンまたは光強度の変化を有する光信号に変換する動きトラッキング装置。

【請求項10】 複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング方法において、

複数のオブジェクトに対してそれぞれ付加された送信機によって、複数の上記オブジェクトを識別可能とする送信データを光信号として送信する送信ステップと、

複数の上記送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、上記2次元受光面上における上記光信号の受光位置の位置データを上記オブジェクト毎に求める受信ステップと、

複数の上記オブジェクトを撮像した撮像画像を取得するステップと、

上記撮像画像中で、上記位置データで指示される位置に上記オブジェクトに関連する情報を重畳する合成ステップとからなる動きトラッキング方法。

【請求項11】 複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング方法において、

複数のオブジェクトと上記オブジェクトが動くエリアを規定する固定位置に対してそれぞれ付加された送信機によって、複数の上記オブジェクトおよび上記固定位置を識別可能とする送信データを光信号として送信する送信ステップと、

複数の上記送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、上記2次元受光面上における上記光信号の受光位置の位置データを上記オブジェクト毎および上記固定位置毎に求める受信ステップと、

上記固定位置の情報を基準として上記オブジェクトが動くエリアにおける上記オブジェクトの位置データを求める変換ステップとからなる動きトラッキング方法。

【請求項12】 複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング方法において、

複数のオブジェクトに対してそれぞれ付加され、複数の上記オブジェクトを識別可能とする送信データを光信号として送信する送信ステップと、

複数の上記送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、上記2次元受光面上における上記光信号の受光位置の位置データを上記オブジェクト毎に求める受信ステップと、

上記オブジェクトの上記位置データを記録する記録ステップとからなる動きトラッキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばスポーツ

選手の動きをトラッキングすることができる動きトラッキング装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】サッカー等のスポーツ競技中に選手の動きを追うことができれば、スポーツ中継中に選手名の表示等を行うことが可能となる。従来、発光体のマーカを人が身につけて動き、その姿を撮影することによって、人の動きを捉えるモーショントラッカが知られている。この装置では、マーカが比較的大きなものとなり、選手にとってマーカが邪魔となる問題があった。また、マーカの色等を選手毎に変える必要があり、多くの選手を識別することが難しかった。さらに、システム全体が同期していることが必要とされるので、屋外の競技場のよう

なオープンな環境での使用に不向きであった。
【0003】また、基地局が磁界を発生し、その磁界の存在する中で、人がコイルを身につけて動き、コイルに誘起される電気信号を基地局に有線で送信する磁気トラッカが知れている。磁気トラッカは、広い範囲の動きを追うことが難しく、装置の規模が大きくなる問題があった。

【0004】さらに、モザイク状の2次元バーコードである、サイバーコードによって選手を識別する情報を得ることが考えられる。サイバーコードを認識するために、撮影画像が2値化され、2値化された画像中からサイバーコードを検出する処理が必要である。サイバーコードのような視覚的なコードは、映像の各フレームの画質に影響され、動きの速いものを追うものに不向きである。さらに、遠くからでもサイバーコードを認識できるように、サイバーコードを大きくする必要があり、デザイン上の問題がある。よりさらに、スポーツの試合を撮影し、撮影画像を手で解析する方法も可能である。しかしながら、人手による解析は、コストが膨大なものとなり、また、リアルタイムで解析するのが難しかった。

【0005】したがって、この発明の目的は、かかる問題点を解決して各競技者の位置をリアルタイムで正確に追跡することができる動きトラッキング装置およびその方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング装置において、複数のオブジェクトに対してそれぞれ付加され、複数のオブジェクトを識別可能とする送信データを光信号として送信する送信機と、複数の送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、2次元受光面上における光信号の受光位置の位置データをオブジェクト毎に求める受信機と、複数のオブジェクトを撮像した撮像画像を取得する撮像部と、撮像画像中で、位置データで指示される位置にオブジェクトに関連する情報を重畳する合成部とからなる動きトラッキング装置である。請求項10の発明は、撮像画像中で、

位置データで指示される位置にオブジェクトに関連する情報を重畳する動きトラッキング方法である。

【0007】請求項4の発明は、複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング装置において、複数のオブジェクトとオブジェクトが動くエリアを規定する固定位置に対してそれぞれ付加され、複数のオブジェクトおよび固定位置を識別可能とする送信データを光信号として送信する送信機と、複数の送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、2次元受光面上における光信号の受光位置の位置データをオブジェクト毎および固定位置毎に求める受信機と、固定位置の情報を基準としてオブジェクトが動くエリアにおけるオブジェクトの位置データを求める変換部とからなる動きトラッキング装置である。請求項11の発明は、固定位置の情報を基準としてオブジェクトが動くエリアにおけるオブジェクトの位置データを求める動きトラッキング方法である。

【0008】請求項7の発明は、複数のオブジェクトの動きを追うトラッキング装置において、複数のオブジェクトに対してそれぞれ付加され、複数のオブジェクトを識別可能とする送信データを光信号として送信する送信機と、複数の送信機からの光信号を2次元受光面で受光し、2次元受光面上における光信号の受光位置の位置データをオブジェクト毎に求める受信機と、オブジェクトの位置データを記録する記録部とからなる動きトラッキング装置である。請求項12の発明は、オブジェクトの位置データを記録する動きトラッキング方法である。

【0009】この発明によれば、複数の送信機と受信機とが同期している必要がなく、広いオープンエリアで適用可能な動きトラッキングを実現することができる。したがって、この発明によれば、スポーツ、競馬、カーレース等を中継する時に、選手、競走馬、車等の各オブジェクトの位置を正確に把握することができる。特に、撮影画像上における位置を正確に追うことができ、中継映像に選手名などのオブジェクトに関連する情報を重畳して表示することができる。この発明における送信機は、非常に小型、軽量であり、選手等のオブジェクトの動きを妨げることがない。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について説明する。図1Aは、例えばサッカーの競技中の状態を示しており、選手P1～P5のそれぞれが送信機10₁～10₅を身につけている。図1Bは、選手P1が送信機10₁を身につけていることを示している。また、サッカーのボールBに対しても送信機10₆が付加されている。さらに、サッカーグラウンドのコーナーおよびセンターラインとサイドラインの交点位置にそれぞれ送信機10₇、10₈、10₉、10₁₀が取り付けられている。

【0011】後述するように、送信機10₁～10₁₀は、特定のパターンで点滅する発光体例えば赤外線

発光するLED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) と、LEDを駆動するための回路部とからなるもので、選手の動きを妨げない程度に十分小型なものである。送信機10₁~10₁₀は、それぞれが取り付けられているオブジェクト(選手、ボール、競技場の位置、競走馬等の送信機が取り付けられる動く人、動物、物等を総称してオブジェクトと称する)毎に異なるパターンの点滅光を発生する。この点滅光のパターンとオブジェクトとの対応関係が予め定められており、点滅光のパターンを識別することによってオブジェクトを認識できる。

【0012】図1Cに示すように、送信機10₁~10₁₀が赤外線(pointing)の点滅光を発生するので、点滅光が視認できず、選手が競技するのに点滅光が邪魔となったり、観客が試合を観戦するのに点滅光が邪魔となることがない。なお、各オブジェクト例えば選手は、2以上の送信機を正面と背中のように異なった部位に持つようにしても良い。

【0013】上述した送信機10₁~10₁₀のそれぞれが発生する点滅光は、受信機によって受信される。後述するように、受信機は、撮像素子を有し、任意の位置からサッカーの試合の様子を撮影すると共に、各オブジェクトに付加されている送信機10₁~10₁₀からの点滅光を受光する。

【0014】図2は、一実施形態における受信側の構成を概略的に示し、参照符号20が受信機を示す。後述するように、受信機20は、受信した複数の点滅光をそれぞれ復号してオブジェクトを識別すると共に、各オブジェクトの受光面の座標上の座標位置を検出し、各オブジェクトのIDとその位置データS1を出力する。また、受信機20が撮影した撮像信号S2を出力する。

【0015】受信機20からIDおよび位置データ(例えば座標データ)S1と撮像信号S2が画像合成装置31に供給される。画像合成装置31は、データベース32に対してオブジェクトのIDに関連する情報例えば選手名を問い合わせる。問い合わせに回答して、データベース32から関連情報が画像合成装置31に供給され、撮影画像に対して関連情報が重畳される。この場合、関連情報が対応するオブジェクトの位置に表示されるように重畳される。画像合成装置31からサッカーの試合の映像に関連情報が重畳された映像出力が得られる。

【0016】なお、図3に示すように、送信機からの点滅光を受信する機能を有する受信機20aと、サッカーの試合を撮影するカメラとしての機能を有するビデオカメラ20bとを別々に設けても良い。これらの受信機20aおよびビデオカメラ20bは、同じ画角のレンズを使用したもので互いのレンズの光軸が平行になるように設置されている。図4に示すように、受信機20aおよびビデオカメラ1bと被写体例えば選手との間の距離がかなり遠いので、被写体に対してそれぞれの光軸がなす角度θが非常に小さくなる。その結果、位置のずれが受

信機20aとビデオカメラ20bの間で殆ど存在しなくなり、試合の映像と得られたIDの位置とを合わせることができる。

【0017】図5は、画像合成装置31の映像出力を表示装置に供給して表示した一例を示す。試合の映像の選手P1~P5のそれぞれの近傍にデータベース32から取得した関連情報としての選手名N1~N5が表示される。選手P1~P5が動きに伴って、選手名N1~N5が移動する。

【0018】一実施形態では、図1を参照して説明したように、グラウンドのコーナー等の固定位置に送信機10₇~10₁₀を設置し、送信機10₇~10₁₀からの点滅光も受信機20が受信するので、グラウンドの座標に対する各選手の位置を求めることができる。受信機20が移動した場合でも、グラウンドの座標を基準として各選手の位置を検出できる。したがって、図6に示すように、現在撮影している画像とは異なる角度から撮影した画像例えば俯瞰したグラウンドGNに対して、各選手の現在位置が求まり、それぞれの位置に選手名N1~N5を表示することができる。

【0019】オブジェクト例えば選手の動きを記録することも可能である。図7は、動きを記録するためのシステムの概略を示す。受信機20からIDおよび位置データS1が座標変換部34に供給される。基準ID例えばグラウンドのコーナーに設置した送信機10₇~10₁₀の位置データがメモリ35に記憶されている。座標変換部34に対して、基準IDの位置データが供給される。座標変換部4は、演算処理を行い、送信機10₇~10₁₀の位置データに対してオブジェクトの座標位置を求める。すなわち、受信機20の受光面の座標に対するオブジェクトの位置が基準IDの位置例えばグラウンドの座標に対するオブジェクトの位置へ変換される。

【0020】求められたオブジェクトの座標位置が記録再生装置6に記録される。この場合、位置のデータに対して現在時刻の情報が付加されて記録される。記録再生装置6は、テープ状記録媒体、ディスク状記録媒体、半導体メモリ等に座標位置のデータを順に記録するものである。記録された座標データを順に再生し、表示装置上に図8に示すように、一人の選手の試合中の動きの軌跡TRを表示することができる。この軌跡TRに基づいてその選手の動きを解析することができる。選手の全員または指定した選手の位置データが記録される。

【0021】ここで、座標変換部4における座標変換の方法について説明する。グラウンド上の点の座標を、高さ0の点であるので(x_i, y_i, 0)とし、その画像上での座標を(X_i, Y_i)とする。このとき両者の間には、以下の関係(a)が成り立つ。

【0022】
$$X_i = (a_1 x_i + a_2 y_i + a_3) / (a_7 x_i + a_8 y_i + 1)$$

$$Y_i = (a_4 x_i + a_5 y_i + a_6) / (a_7 x_i + a_8 y_i + 1)$$

$i+1)$

【0023】但し、 a_1, a_2, \dots, a_8 は、カメラの位置や方向、焦点距離などを表す未知の係数である。これらの係数は、画像中に、グラウンド上での座標が既知である点が4個映っていれば、以下の方程式を解くことによって得られる。

【0024】

【数1】

$$\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X_1x_1 & -X_1y_1 \\ x_2 & y_2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X_2x_2 & -X_2y_2 \\ x_3 & y_3 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X_3x_3 & -X_3y_3 \\ x_4 & y_4 & 1 & 0 & 0 & 0 & -X_4x_4 & -X_4y_4 \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -Y_1x_1 & -Y_1y_1 \\ 0 & 0 & 0 & x_2 & y_2 & 1 & -Y_2x_2 & -Y_2y_2 \\ 0 & 0 & 0 & x_3 & y_3 & 1 & -Y_3x_3 & -Y_3y_3 \\ 0 & 0 & 0 & x_4 & y_4 & 1 & -Y_4x_4 & -Y_4y_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \\ a_7 \\ a_8 \end{pmatrix}$$

【0025】 a_1, a_2, \dots, a_8 が求められ、関係(a)から、画像中のグラウンドと同じ高さにあると判っている他の点のグラウンド上での座標が求められる。

【0026】また、ここでは、詳細は述べないが、文献(暦本純一, "2次元マトリックスコードを利用した拡張現実感の構成手法", WISS'96, 近代科学社, 1996, pp. 199-208)で述べられている方法を使用することによって、グラウンドとは違う高さであるが、高さが既知の点(例えば選手のユニフォームに付けた送信機が1.4mの高さにあるとする)のグラウンド上での座標を求めることもできる。仮定した高さから変動した場合は誤差が増えるが、この場合でもグラウンドの真上に近い角度から競技中の選手を撮影する受信機を使用すれば、誤差を抑えることができる。さらに、複数台の受信機を用いることによってステレオ視の方法を用いて、オブジェクトの3次元的な位置を追うこともできる。

【0027】上述した送信機10₁~10₁₀と受信機20で構成されるデジタル通信システムについてより詳細に説明する。図9において、参照符号10₁、10₂、10₃、10₄がそれぞれ送信機を示す。送信機が4個示されているが、これは、一例であり、送信機の個数は、任意である。前述の説明では、10台の送信機10₁~10₁₀が使用されている。

【0028】送信機10₁~10₄は、互いに同じ構成を有している。すなわち、Nビットの送信データを保存する送信データ保存用メモリ11と、送信データの内容に応じて発光体例えば赤外線発光のLED(Liquid Crystal Display)13の点滅動作を制御するデータ処理部12とから送信機が構成されている。LED13は、オブジェクト例えば選手のユニフォームに取り付けられている。

【0029】図10は、送信機からLED13の点滅パターンとして送出されるデータ・フレーム構造を示す。

1つのデータ・フレームは、Nビットの送信データ(ペイロード)をビット"1"のスタートビットと、ビット"0"のストップビットで挟み込む形態とされている。例えばビット"0"がLED13の消灯に対応し、ビット"1"がLED13の点灯に対応している。点滅パターンが送信情報例えばオブジェクトのIDに対応している。

【0030】図9において、参照符号20が受信機を示す。受信機20は、受光素子22₁、22₂、22₃、

10 $\dots, 22_n$ からなる受光部21を有する。受光部21の受光面に対して、図示しないが、集光レンズ等の集光光学系を介して送信機のLED13が発生した点滅光が入射される。受光部21は、例えばCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor: 相補性金属酸化膜半導体)イメージセンサによって構成されている。CMOSイメージセンサは、一般的にCCD(Charge Coupled Device: 電荷転送素子)イメージセンサに比して動作速度が速いので、送信機側でLEDを高い周波数で点滅させても、点滅パターンを読み取ることができる。

【0031】図11に示すように、受光部21の受光面21aは、受光素子が($n \times m = M$)の2次元マトリクス状に配された構成を有する。1つの受光素子が1画素と対応する。受光部21は、1画素単位でLEDの点滅信号を検出するのみならず、受光面21aに結像された画像撮影するカメラとしても機能する。

【0032】図9に示すように、受光素子23₁~23_nのそれぞれに対して検出ブロック23₁~23_nが接続される。検出ブロック23₁~23_nによって、各受光素子で検出された点滅信号が検出される。検出ブロック23₁~23_nの出力信号がデータ収集部24に供給される。データ収集部24は、検出ブロックの出力信号を統合的に処理する。データ収集部24では、LEDの点滅信号の処理と、受光部21で撮影された画像信号の処理とを行う。データ収集部24からは、点滅信号の処理結果としての受信データと、撮影画像の処理結果の信号とが出力される。

【0033】図12に示すように、受光部21は、カメラとしてシーンを撮影する動作モード(画像モードと称する)と、LEDからの光信号を受信処理する動作モード(デコードモードと称する)とが交互になされる。デコードモードでは、例えば12kHzのサンプリングを200回繰り返して、送信機側で送出するキャリア周波数例えば4kHzの8ビットの光学信号を全ての検出ブロック23₁~23_nでデコードし、15fps(フレーム/秒)で光信号の受信・認識画像を作成することができる。この認識画像は、画像の各画素の値をデコードした結果であり、光信号が表現する送信データと、光信号の空間的情報の両者を有している。画像モードで取得したシーン画像とデコードモードで取得した認識画像の両者を出力する場合では、15fpsで画像モードとデコードモードが交互に繰り返される。

【0034】検出ブロック231~23nは、画像モードとデコードモードとで共用されている。検出ブロックは、送信データのキャリア周波数成分のみを通過させるバンドパスフィルタ、PLL、A/D変換器、撮像データ保存用メモリ、2値化データメモリ、受信データ保存用メモリとを備えている。画像モードでは、シャッター速度に応じた時間だけ、受光素子に露光され、露光量に応じたアナログ信号が出力される。このアナログ信号がTビットのデジタルデータにA/D変換され、撮像データ保存用メモリに格納される。

【0035】デコードモードでは、受信データがNビット長の場合では、バンドパスフィルタの出力をA/D変換することで得られたTビットのデジタルデータがしきい値処理で2値化され、2値化データメモリに一時的に保存される。2値化データは、その受光素子がLEDからの光信号を受光したか否かを示している。

【0036】受光素子がLEDからの光信号を受光している場合では、キャリア周波数に応じた一定時間だけ待って、サンプリング周波数に応じた一定時間だけ、受光素子を露光させる。そして、その露光量に応じたアナログ信号がバンドパスフィルタを介してA/D変換器し、Tビットのデジタルデータを一旦撮像データ保存用メモリに格納する。そして、Tビットのデジタルデータをしきい値処理で2値化し、2値化データを受信データ保存用メモリ(Nビット)の所定のビット位置に格納する。次に、メモリのアドレスをインクリメントして同様の動作を繰り返し、Nビットの受信データを保存する。

【0037】データ収集部24は、 $(n \times m = M)$ 個の検出ブロックのそれぞれからNビットの受信データを読み出し、必要に応じて受信データの誤りの有無を検査してから、受信データ保存用メモリに格納する。Nビットの受信データを保存する場合、受信データの値とその受信データを出力した受光素子のアドレスとを組にして保存する。全受光素子に関して、有効なデータを受信した受光素子に関して、受信データと受光素子の位置の情報(アドレス)とが組で保存される。したがって、データ収集部24から読み出された出力も、Nビットのデータとアドレス情報との組である。

【0038】なお、上述した通信システムにおいて、送信機と受信機の距離に応じて、LEDの明るさを増したり、LEDの個数を増加させ、受信機の受光部21において、LEDが受光面上で複数画素として撮像されるようになされる。それによって、LEDの点滅による光信号を問題なく認識することができる。

【0039】この発明は、上述したこの発明の一実施形態等に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。例えばこの発明は、サッカー、野球等のスポーツに限らず、競馬の各馬をオブジェクトとしたり、カーレースの各車をオブジェクトとするようにしても良い。

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、システムが同期している必要がなく、また、磁界を生じさせる必要がないので、広いオープンエリアで適用可能な動きトラッキングを実現することができる。したがって、この発明によれば、スポーツ、競馬、カーレース等を中継する時に、各オブジェクトの位置を正確に把握することができる。特に、撮影画像上における位置を正確に追うことができ、中継映像に選手名などのオブジェクトに関連する情報を重畳して表示することができる。送信機の光出力が十分にあれば、望遠の映像のみならず、画角の広い映像でもこれらの効果を奏することができる。また、この発明における送信機は、非常に小型、軽量であり、選手等のオブジェクトの動きを妨げることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による動きトラッキング装置をサッカーの各選手の動きを追うのに適用した例を説明するための略線図である。

【図2】この発明による動きトラッキング装置の一例の構成を概略的に示すブロック図である。

【図3】この発明による動きトラッキング装置の他の例の構成を概略的に示すブロック図である。

【図4】受信機とビデオカメラとを別々の構成とした場合の説明に用いる略線図である。

【図5】この発明による動きトラッキング装置で得られた関連情報を画像に重畳して表示する例を説明するための略線図である。

【図6】この発明による動きトラッキング装置で得られた関連情報を表示する例を説明するための略線図である。

【図7】この発明による動きトラッキング装置で得られたオブジェクトの座標情報を記録する場合の構成を概略的に示すブロック図である。

【図8】この発明による動きトラッキング装置で得られたオブジェクトの座標情報を再生し、表示した画像を示す略線図である。

【図9】この発明に使用される通信システムのブロック図である。

【図10】通信システムで送信されるデータ構成の一例を示す略線図である。

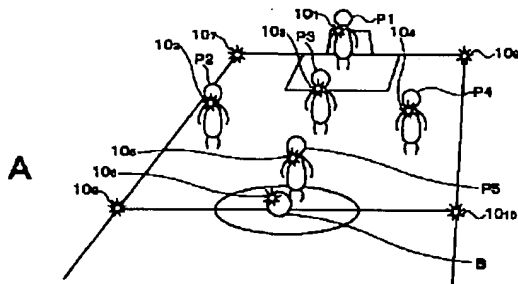
【図11】通信システムで使用される受光面の構成を示す略線図である。

【図12】通信システムにおける撮像素子の動作を説明するための略線図である。

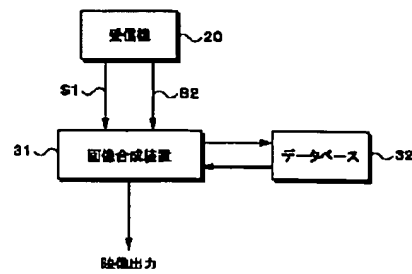
【符号の説明】

P1~P5・・・選手、101~1010・・・各オブジェクトに付加された送信機、20・・・受信機、31・・・画像合成装置、32・・・データベース、N1~N5・・・選手名、34・・・座標変換部、36・・・記録再生装置

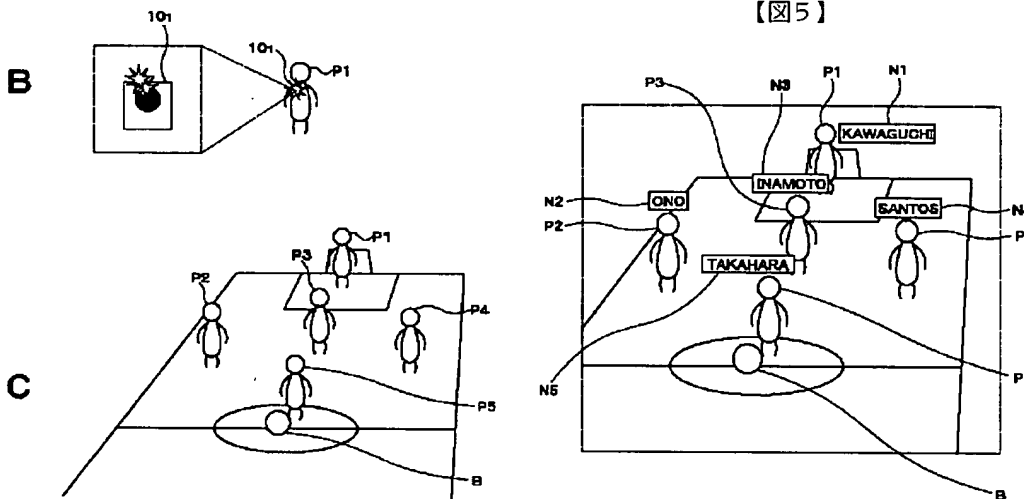
【図1】



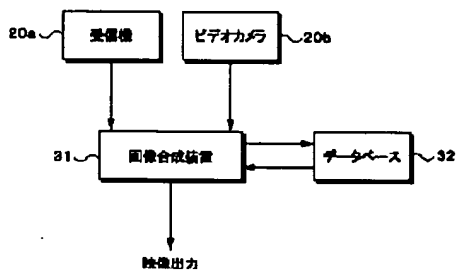
【図2】



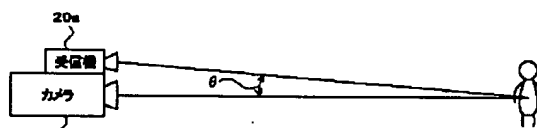
【図5】



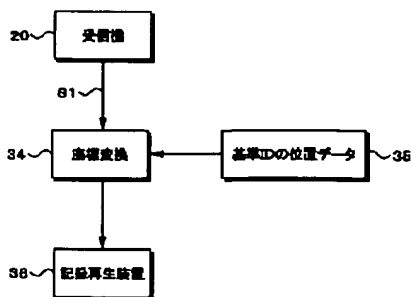
【図3】



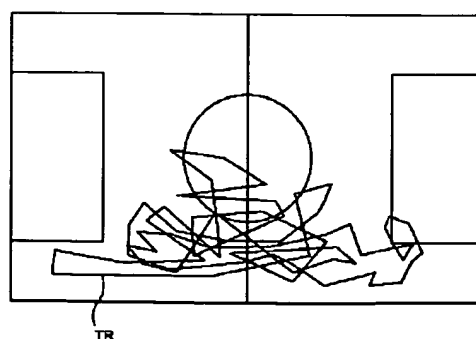
【図4】



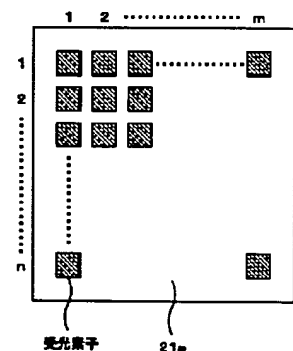
【図7】



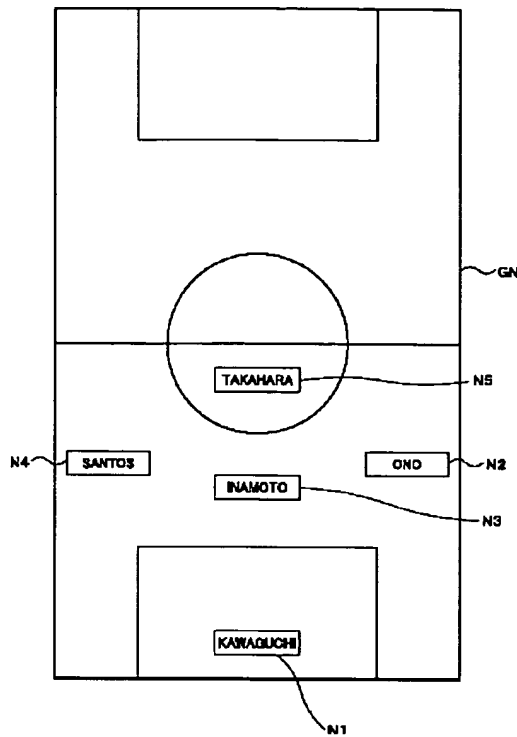
【図8】



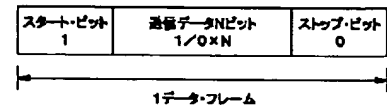
【図11】



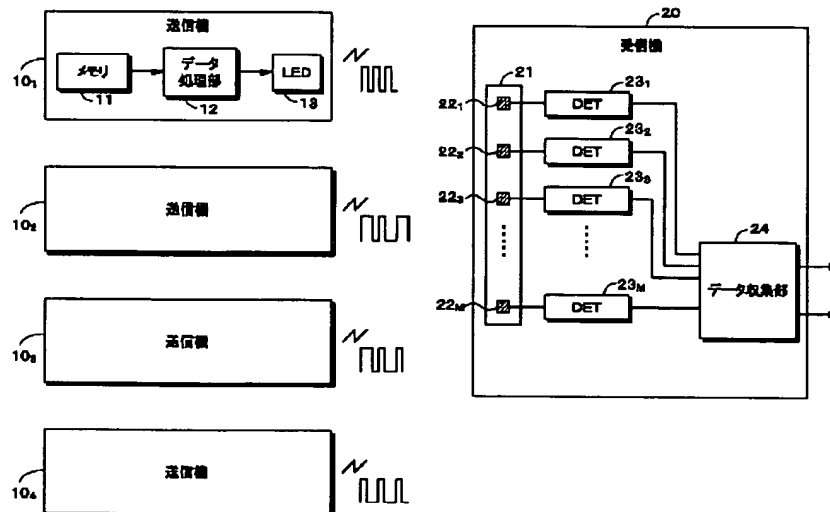
【図6】



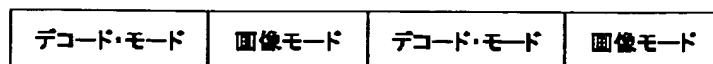
【図10】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 松下 伸行
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株
式会社ソニーコンピュータサイエンス研究
所内
(72)発明者 暦本 純一
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株
式会社ソニーコンピュータサイエンス研究
所内

(72)発明者 田島 茂
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株
式会社ソニーコンピュータサイエンス研究
所内
(72)発明者 河野 通宗
東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株
式会社ソニーコンピュータサイエンス研究
所内

Fターム(参考) 5C022 AB62 AB63 AB65 AC13
5C054 CA04 CA05 CH01 DA01 EH01
FE14 GB06 GD01 HA31